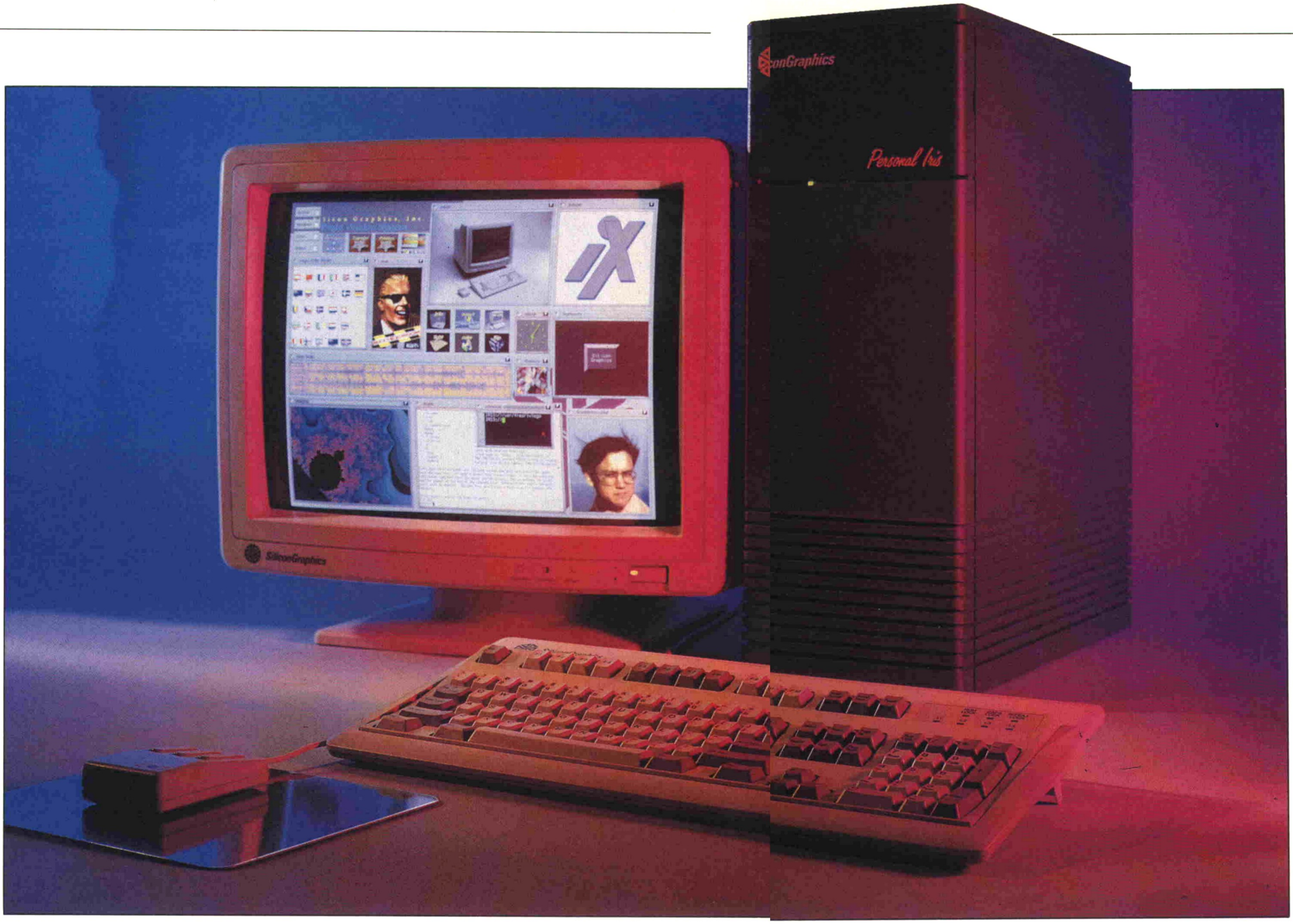
IRIS' Stew

IRIS 4D/25 von Silicon Graphics

Fred Hantelmann, Martin Schader

Silicon Graphic ist in Insiderkreisen als Anbieter von Grafiksystemen bekannt. Die 'Personal IRIS Graphics Workstation 4D/25' mit MIPS-RISC-CPUs steht dabei noch am unteren Ende der 4D-Produktlinie. Der Test dieser mit Unix unterlegten Grafikstation ist keine alltägliche Kost.



Silicon liefert die Personal IRIS gebrauchsfertig vorkonfiguriert, der Hersteller hatte die beiden mitgelieferten 'Execution-Only-Tapes' bereits eingespielt. Nach dem relativ schnellen Boot-Vorgang meldet sich zur Begrüßung ein hellgraues Login-Fenster auf platingrauem Hintergrund.

Die Gestalt der Push-Buttons läßt sofort erkennen, daß SGI die Richtlinien von OSF/Motif umgesetzt hat. Das Aussehen der User-Icons zeigt außerdem, daß SGI viel Wert auf eine ansprechende, ja sogar fröhlich stimmende Arbeitsumgebung legt: Der 'gewöhnliche' User wird mit einem vor einer (IRIS-)Workstation sitzenden Menschen in Verbindung gebracht, der Root-User wird als Roboter (mit Antenne) dargestellt.

Nach einem Login dauert es etwa 25 Sekunden, bis der Window Manager *4Sight* geladen ist. Auf dem Bildschirm befinden sich standardmäßig ein Console-Window (80 × 24 Zeichen Weiß auf Schwarz) und vier Menü-Icons (System, Windows, Tools und Demos). Das Anklicken eines Icons öffnet ein Pop-Up-Menü, aus dem sich der Benutzer über die angebotenen Menüleisten (oder über ein Untermenü) eine Anwendung aussucht und startet. Wir entschieden uns zuerst für die Demonstrationen.

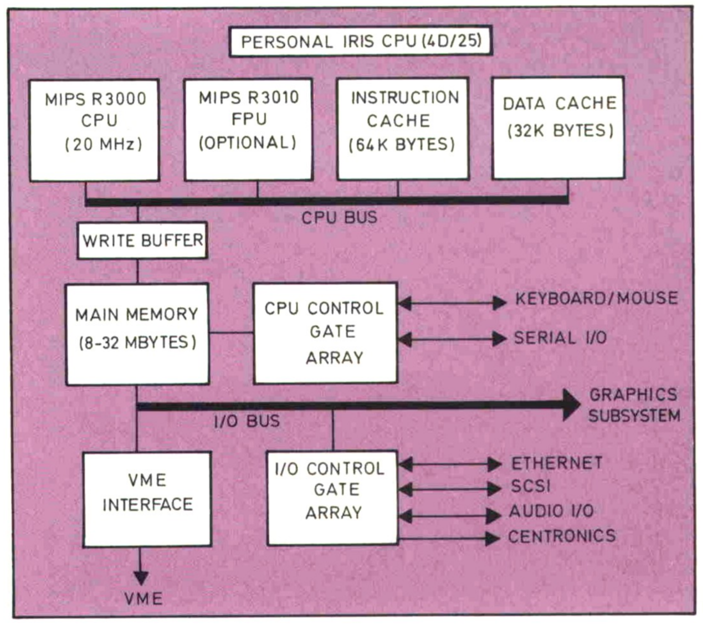
Irisierende Dimensionen

Es gibt hier drei Untermenüs: eines enthält Beispiele von Anwendungen der Graphics Library (GL), das zweite bietet Vorführungen von *NeWS*. Der dritte Menüpunkt präsentiert zwei Beispiele der X11-Software, nämlich *xclock* und *ico*. Die GL-Beispiele beeindrucken durch ihre Grafikleistung: Zooming und Panning in Echtzeit, und zwar bei Draht- und Flächenmodellen. Auch die 3-D-Transformationen reagieren sofort, die Verarbeitung von Lichtquellen und Oberflächenreflexionen kann ebenfalls überzeugen. Zum Beispiel zeigt das Demoprogramm *jello* eine aus Polyedern modellierte elastische Kugel, Gouraud-schattiert, die aus der Mitte eines Würfelkäfigs auf eine starre ebene Fläche fällt – selbstverständlich in der Qualität einer Computeranimation. Wenn sich dann noch der Würfelkäfig dreht, kommt die Kugel im Käfig ins Rollen – und das alles passiert in Echtzeit.

Ein anderes, höchst beeindruckendes Beispiel der grafischen Superleistung auf der IRIS-Workstation heißt *button-fly*. In einem Applikations-Fenster befindet sich zunächst ein einzelner Push-Button. Nach Anpicken des Buttons bewegt sich dieser dreidimensional auf den Benutzer zu, dreht sich, und die nun sichtbare Fläche besteht aus weiteren Push-Buttons. Ed Todd [2] sagte im Jahre 1983: 'Unix ist ein herrliches Videospiel.' Was SGI heute bietet, ist mehr. Eine 3-D-Benutzeroberfläche, ein Arbeitsplatz mit mehr als nur 'Sound and Color', hier darf man schon von Kunst sprechen – nicht umsonst gewann die Personal IRIS im Jahre 1988 eine 'Heisman Trophäe' für den Bereich Workstation-Grafik.

Erstes 'Probetippen' auf der Tastatur (101 Keys) bewies ein ergonomisches Design. Die optische 3-Tasten-Maus kann links oder rechts bedient werden, das Kabel wird einfach links oder rechts hinten in das Tastaturgehäuse gesteckt. Die Main-Unit ist als Deskside ausgelegt, unsere Konfiguration enthält einen 20-MHz-getakteten RISC-Prozessor R3000 von MIPS mit 32 KB Datacache und 64 KB Instructioncache, 16 MB dynamisches RAM mit 70 ns Zugriffszeit (standardmäßig sind 8 MB eingebaut, aufrüstbar bis 32 MB) und eine 344-MB-Festplatte. Die Taktrate ist vergleichsweise gering, in dem Tempo arbeitet heute schon ein PC. Laut Hersteller schafft die Personal IRIS 4D/25 allerdings 16 MIPS, das leistet ein mit 20 MHz getakteter PC nicht.

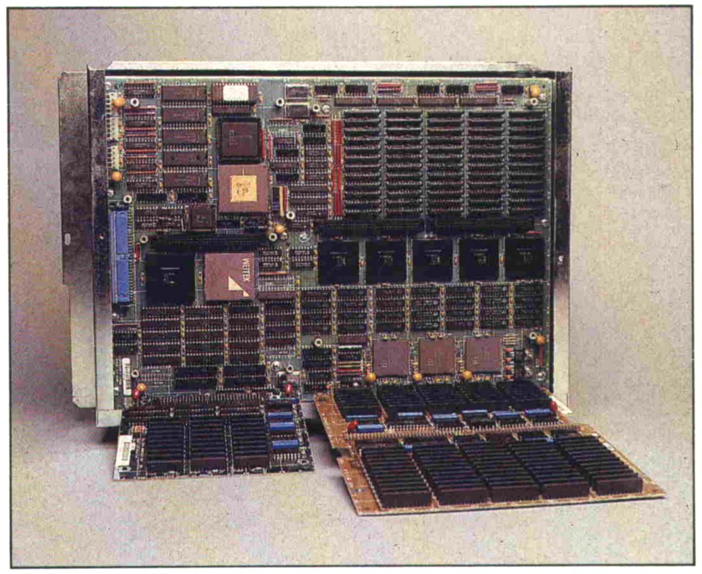
Als Coprozessor wurde der R3010 von MIPS integriert, damit können 1.6 MFLOPS nach Linpack (Double Precision) erreicht werden. Der Aufbau der Rechnerarchitektur entspricht einer Von-Neumann-Maschine, diesen Aufbau zeigt das Blockschaltbild. Hier wird außerdem erkennbar, welche Arten von Peripherie mit der Personal IRIS bedient werden können: Tastatur, zwei serielle Ports, ein Centronics-Interface, ein Genlock-Anschluß, drei Audio-Kanäle (Audio In, Audio Out, Mic In) und, nicht zu vergessen, einen Port für Ethernet mit einer getesteten Übertragungsrate von 865 KB/s. Im Electronics-Modul der IRIS ist außerdem ein VME-Slot freigelassen worden, hier paßt noch eine Karte mit VME-Bus hinein.



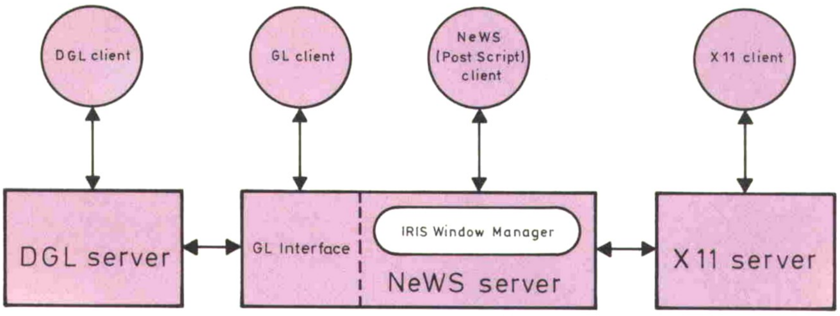
Das Blockschaltbild zeigt den typischen Aufbau einer Von-Neumann-Maschine.

Über Übertragung

Was die Geschwindigkeit beim Datentransfer angeht, sollte der SCSI-Port erwähnt werden. Das Kopieren von 18 MByte Daten aus dem 150-MB-Streamer dauerte im Test ganze 206 Sekunden, und zwar einschließlich Tape-Rewind. Laut Hersteller leistet die IRIS 4D/25 auf dem SCSI-Port eine Transferrate von 9 bis 15 MBit/s, bei einer Puffergröße von 8 KB. Interessant ist auch die Leistungs-



Das klar strukturierte Grafiksubsystem entspricht in der Struktur der Hardwarekonstruktion des Grafikblockdiagramms.



Die Protokolle GL, X11 und Postscript wirken unter der Regie von 4Sight zusammen.

aufnahme: CPU-Board, Graphics-Board, interne Platte und Streamer werden von einem 350-Watt-Netzteil versorgt, und davon werden immerhin maximal 41 MB RAM (32-MB-User, 9-MB-Video) gespeist – neben Festplatte und Streamer.

Der interessanteste und auch umfangreichste Bereich der IRIS-Hardware ist die Grafikkomponente. Der Monitor hat das für Workstations typische Format von 19 Zoll, das mitgelieferte Grafikboard bietet eine Auflösung von 1280 × 1024 Bildpunkten in 8 (Standard) bis zu 24 Ebenen. In voller Ausbaustufe können die grafischen Informationen in 56 Bitplanes aufbewahrt werden, wobei 24 Ebenen für die Farbinformation, 8 Planes für Verwaltung (etwa Color Look-up Table) und 24 Planes für Z-Buffering verwendet werden können.

Das Grafikboard besteht aus vier Komponenten: Host-Interface, Geometry-Engine, Raster-Subsystem und Display-Subsystem (siehe zweite Grafik) und ist speziell auf Unterstützung der Grafikleistung ausgerichtet – neben dem CPU-Board befinden sich in der Personal IRIS also weitere vier Rechner im Rechner. Das Host-Interface ist 32 Bit breit an das Bus-System der IRIS angeschlossen, es wird eine Datentransferrate von 40 MByte/s erreicht.

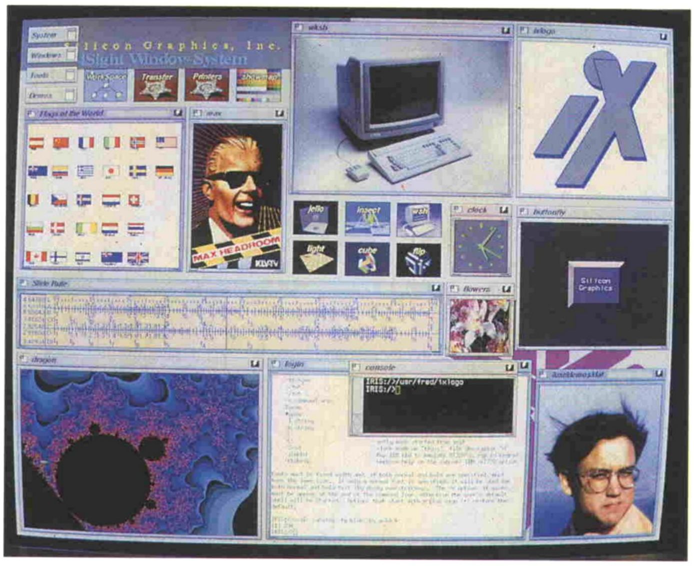
Die Geometry-Engine ist das eigentliche Geheimnis der Supergrafikleistung. Hier werden die aus dem Host-Interface kommenden Geometriedaten (in Weltkoordinaten) aufgenommen und auf die vorgesehene Art und Weise transformiert. Die Operationen werden bezogen auf Vektordaten durchgeführt, die Transformationen der Vektordaten (Rotation, Translation und Skalierung) werden über 4×4-Matrizenmultiplikationen berechnet (also in homogenen Koordinaten). Die Geometry-Engine bearbeitet auch Informationen über Lichtquellen, deren Position, Richtung des Lichtstrahls und die Intensität der Lichtquelle. Reflexion und Transparenz von Oberflächen können über Bestimmung von Materialeigenschaften ausgewertet werden. Eine weitere Aufgabe der Geometry-Engine besteht in der Scan-Konvertierung der Polygone und damit in der Vorbereitung auf die nächste Stufe des Grafiksubsystems.

Auf verschiedenen Ebenen

Das Rastersubsystem basiert auf einem von Silicon Graphics entwickelten Memory-Controller-Chip, dem RE-Chip. Wie bereits erwähnt, kann das Grafikboard bis zu 56 Bitplanes verwalten mit je 1280 × 1024 Punkten. In der Standardkonfiguration werden über jeden Bildpunkt 12 Bits an Information aufbewahrt, wovon 8 für die Farbinformation des Bildpunktes benutzt werden. Das System verwendet weitere 2 Bitplanes für die Kontrolle der Window-Identifikation, also ob ein Fenster sichtbar ist oder nicht (im Dreidimensionalen). Die verbleibenden 2 Planes werden für Overlay und Underlay benutzt, was für die Erzeugung von Pop-Up-Menüs sehr nützlich ist. Dieser Framebuffer kann aus bis zu 32 Planes bestehen, dann werden 24 Bit für die Farbinformation benutzt und je 4 für Window-ID und Overlay/Underlay.

Bei 3-D-Grafik wird die Geometrie des Anschauungsraumes dargestellt, wobei zur Sichtbarmachung die Projektion auf eine Ebene durchzuführen sowie die Sichtbarkeit von 3-D-Objekten auszuwerten ist. Der Rechenaufwand für 'Hidden-Line-/Hidden Surface-Removal' fällt praktisch weg, wenn ein Z-Buffer benutzt werden kann. In einem vollends ausgebauten Grafiksystem der IRIS ist der Z-Buffer 24 Bit tief – die Grundlage für die überzeugende Leistung der IRIS bei 3-D-Animationen.

Die Grafikleistung liegt bei der 4D/25 normalerweise nicht höher und nicht niedriger als bei dem Vorgänger, der 4D/20 – in beiden steckt schließlich das gleiche Grafiksubsystem. Wem die Grafik trotzdem nicht schnell genug ist, der kann mit der 'Turbo Graphics Option' nochmals das Zweieinhalbfache an Tempo bei Vektoren und das Vierfache bei Polygonen rausholen. In der Standardkonfiguration schafft die Personal IRIS 90 000 3-D-Vektoren/s und 5000 Gouraud-schattierte 10 × 10 Pixel große Polyeder/s, mit der Turbo-Option sind das dann 200 000 3-D-Vektoren/s und 20 000 Gouraud-schattierte Polyeder.



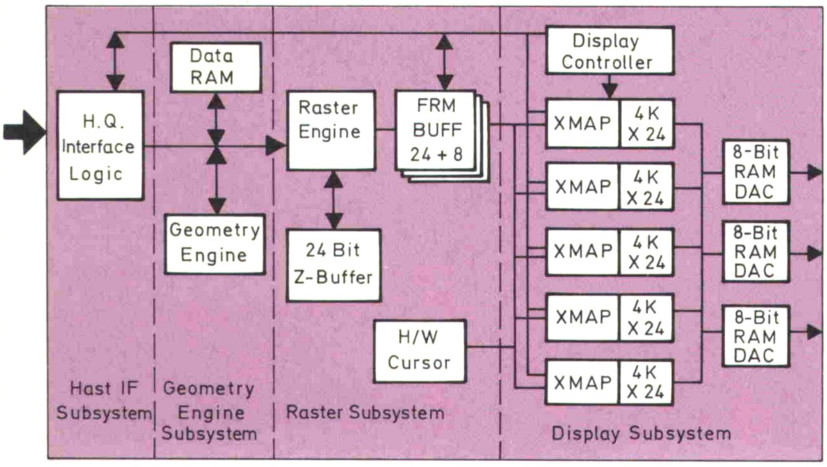
Das 4Sight-Window-System verwendet das NeWS-Protokoll auf dem Desktop, kann aber auch gleichzeitig X11- und DGL-Protokolle abarbeiten. Die Oberfläche entspricht dem Look and Feel von Motif.

Passende Beziehungen

Der Unterschied zwischen der 4D/20 und der 4D/25 besteht eigentlich nur in der Taktrate und der verwendeten Prozessorfamilie: Bei der 4D/20 werden 12,5 MHz getaktete MIPS-Prozessoren R2000/R2010 eingesetzt, bei der 4D/25 werden, wie bereits erwähnt, die Typen R3000/R3010 mit 20 MHz benutzt. Wer eine 4D/20 hat und für Applikationen mehr MIPS und MFLOPS braucht, kann übrigens bei SGI das Prozessorboard tauschen, es gibt ein Upgrade von 4D/20 nach 4D/25.

Das Betriebssystem IRIX ist kompatibel zu AT&T-System V, Release 3.2 und hat einige BSD-4.3-Erweiterungen, so gibt es beispielsweise *sh* und *csh*, *Mail* und *mail* und einige andere Features mehr (Silicon Graphics ist offizielles Mitglied bei UNIX International Inc. und der Open Software Foundation).

Im Lieferumfang enthalten ist ein MIPS-C-Compiler, Fortran und Pascal müssen extra geordert werden. Wir hatten einen Fortran-Compiler mitgeliefert bekommen, laut Handbuch ein Fortran gemäß X3.9-1978 mit VAX-VMS-Extensions sowie Kompatibilität zu Fortran 66 und SVS-Fortran. Der Fortran-



Das Grafikblockdiagramm zeigt die vier Komponenten des Grafikboards, die speziell auf Unterstützung der Grafikleistung ausgerichtet sind.

Compiler gestattet per Interface eine Kopplung mit Pascal und/oder C-Modulen.

SGI hat noch einige Eigenentwicklungen als Erweiterung dazugegeben, zum Beispiel hat IRIX – für Hochgeschwindigkeitsanforderungen im I/O-Bereich – einen Unix-Kern mit Real-Time-Eigenschaften. Auf den nächst und übernächst größeren SGI-Maschinen aus der POWER-Serie läuft IRIX in einer echten Parallelarchitektur (POWER-Path parallel processing architecture), IRIX ist ein Unix für Multiprozessorsysteme. Speziell für die POWER-Serie gibt es von SGI ein Parallel-C und ein Parallel-Fortran, den POWER-Fortran-Accelerator (PFA). Die Software von SGI ist außerdem binär-kompatibel durch alle Leistungsklassen der SGI-Hardwarepalette, von der 'kleinen' 4D/20 mit 10 MIPS/0.9 MFLOPS bis hoch zur 4D/280S, dem POWER-Center, einer auf 8-MIPS-R3000/3010 basierenden Parallelarchitektur mit einer Spitzenleistung von 160 MIPS und 28 MFLOPS.

Selbstgeschriebene Programme können mit dem 'Source Code Debugger' *edge* bearbeitet werden. Der Debugger baut ein User-Window und ein Command-Window auf, die Scrollbars sehen dabei völlig anders aus als bei den typischen 4Sight-Windows. *edge* ist von Silicon Graphics und dem Prozessorhersteller MIPS entwickelt worden, er basiert auf einer Multiprozeß-Version von *dbx*, man kann mit *edge* auch bereits laufende Programme untersuchen.

Wie bereits erwähnt, läßt sich mit einer Personal IRIS 4D/20 auch die Electronic-Mail nutzen, die verfügbaren Kommunikationsprotokolle ermöglichen zusätzlich den Einsatz von *TCP/IP* und *uucp*. *NFS* ist erhältlich, muß aber gesondert angefordert werden.

Der auf der Console der Personal IRIS laufende Window Manager 4Sight, eine Entwicklung von SGI, ist gewissermaßen ein unifizierter Window Manager, der vier verschiedene Typen grafischer Clients unterstützt: GL+, DGL, Postscript (NeWS) und X11. Unter 4Sight können die Protokolle der genannten Typen von Clients nebeneinander benutzt werden. Der 4Sight-Window-Manager arbeitet dabei als Portierungssystem zwischen dem genutzten Protokoll einer Applikation und dem die Hardware treibenden Layer, der GL (Graphics Library). Das Zusammenwirken der verschiedenen Protokolle unter 4Sight ist im Bild auf der vorhergehenden Seite schematisch dargestellt.

Unter 4Sight wird auf der Console stets in Windows gearbeitet, die Windows sind alle mit einer Scrollbar ausgestattet. Bei der Arbeit mit Editoren kann das leicht zu Verwirrungen führen: Der mitgelieferte Texteditor *vi* wird nicht von der Maus unterstützt, und das *vi*-Window kann weggescrollt werden – aber nicht der Cursor. Mit einem Male tippt man im dunkeln, sieht nichts, und die Ein-/Ausgabe findet irgendwo im */dev/tty* sowieso statt.

Augenfällige Alternativen

Auf einem 4Sight-Window läßt sich ein Pop-Up-Menü erzeugen, mit dem dann einige Charakteristika des Fensters eingestellt werden, so etwa Fonttyp und Fontgröße. Es kann aber auch die Zeilen- und Spaltenzahl wahlweise auf die Standardgrößen 24 × 80 und 40 × 80 oder auch nur die Breite des Fensters auf 80 Zeichen gebracht werden. Ein Console-Fenster mit mehr als 80 Zeichen ließ sich nicht erzeugen, bei Shell-Windows konnten wir eine Spaltenzahl bis 132 Zeichen nutzen.

Die 4Sight-Windows haben eine Title-Bar mit einem frei definierbaren Namen, einer Iconize-Ecke links und einer Resize-Funktion an allen vier Ecken und einer Close-Ecke rechts oben. Auf der Title-Bar öffnet die rechte Maustaste ein Pop-Up-Menü: es werden die Funktionen Pop, Push, Move, Resize und Stow (und Quit) angeboten. Push und Pop bewegen das Fenster in der Sichtbarkeitshierarchie nach ganz vorne oder ganz hinten, eine Art Circle-Up und Circle-Down (wie bei X.V11.R3) gibt es hier nicht. Move läßt sich auch bei gedrückter mittlerer Maustaste erreichen. Bei Resize bekommt man – wie auch beim Aufrufen der Demoprogramme – zunächst einen kleinen roten quadratischen Rahmen gezeigt, den man dann bei gedrückter Maustaste auf die gewünschte Größe bringen muß. Stow macht ein Window zum Icon. Im Zustand Iconic gibt es ein etwas anderes Menü, es fehlen – was ja auch sinnvoll ist – Resize und Stow, statt dessen gibt es Open und Tidy. Mit Open erscheint das zugehörige Fenster an alter Stelle, und zwar in der Window-Hierarchie ganz vorn. Die Funktion Tidy bewirkt eine Positionierung des Icons am oberen Bildrand, mit Tidy behandelte Icons werden von links nach rechts nebeneinandergelegt.

Zum Thema Benutzeroberfläche hat sich SGI ein interessantes und nützliches Add-on ausgedacht, das WorkSpace. In einer vollständig iconisierten grafischen Umgebung (eine Art Workbench) wird der Umgang mit Unix speziell für Neulinge transparent, in kurzer Zeit kann der Umgang mit der Personal IRIS experimentell erlernt werden. Mit der WorkSpace-Umgebung kann das Filesystem verwaltet werden, das typischerweise als grafischer Baum erscheint. Jeder Eintrag in einem Directory wird durch ein

XBench

Maschine	Screen	line	fill	blit	text	arc	cmplx	xstones
HP9000/340	color	28422	18297	28680	55000	207900	8954	25003
Sony News-1850	color	16514	14477	25208	21656	598290	37124	20481
DECstation 3100 (dec)	color	78115	6913	7292	79193	231587	16274	15735
Sun 3/50 (R3) (purdue)	mono	14644	11489	16639	15312	43379	9745	14160
Sun 3/50 (R3)	mono	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Personal IRIS 4D/25	color	65014	20704	1228	59062	279470	20130	5923
Dell 310	color	11539	1916	2047	6562	25695	3267	3617
SPARCstation1	color	4877	1227	3006	9739	189817	12287	3424

Benchmark-Ergebnisse

Grunddaten

Compiler: cc -O3, f77 -O4
unix=SVR3, -DTERMIO, -DSysV, HZ=100

Mips/Joy 11,9 Mips

Dhrystone

	ohne Reg.	mit Reg.
ohne Opt.	20 136	23 169
mit Opt.	29 481	29 934

500 000 Durchläufe, Angaben in Dhrystones/s

Whetstone

	single prec.	double prec
	15 337	11 876

with optimization, 50 M inst., KWhetstones/s

Linpack

	single prec.	double prec.
rolled	2328	2769
unrolled	1286	1467

mit Optimierung, Angaben in Kflops

Saxer

Durchsatz 513,6 KB/s
disk: 10 Mb (512 Bytes I/O)

Doduc

Ratio 290
Präzision=50,00038146, Interationen=5485 (korrekt), Zeit=308,40

	real	user	syst
Utah[1]	7	5,3	1,17
Tools[1]	56	41,51	7,3
Byte[1]	45	1,31	10,86
Test-C[1]	83,00	58,88	5,25
BSD[1]			
Memory	33	30,09	1,71
Calls	12	0,45	7,46
Pipes	23	0,4	13,2
fork/exec	150	6,17	139,4

Musbus[1]

Gesamt	CPU	user	sys
466,33	297,73	148,05	149,68

[1] Angaben in Sekunden, Gesamtzeit

Die Ergebnisse stellte Nhuan Doduc (Farmentec, Paris) zur Verfügung. Die IRIS 4D/25 mit Irix 3.1 wurde dort am 27. Februar 1989 bereits mit der SSBA-Suite gemessen.

Lieferumfang und Preise

Hardware

MIPS-RISC-Prozessor R3000, 20 MHz
MIPS-RISC-Floatingpoint-Prozessor R3010

16 MB, 70 ns (Standard 8 MB, aufrüstbar auf 32 MB), 32 KB Datacache, 64 KB Instructioncache, 344 MB SCSI, 5,25" (Alternative: diskless)

Maus: drei Tasten, optisch (wahlweise rechts oder links anzuschließen), 200 cpi Auflösung

Tastatur: 101 Tasten mit Ziffernblock und frei definierbaren Funktionstasten

Ethernet-Anschluß mit TCP/IP, zwei RS-232 max. 38 400 Baud (incl. RS-432-Unterstützung)
Centronics
einfach breiter, doppelt hoher VME-Slot

9 MB Video-RAM,
56 Bitplanes: 8 Administration, 24 Color, 24 Z-Buffer (optional: Turbo-Grafiksystem), 4096 Farben (256 Standard, RGB-Modus 16,7 Millionen)

1280 × 1024, 19-Zoll, RGB, 60 Hz, non-interlaced

Software

Betriebssystem: IRIX (System V Interface Definition, BSD-Features, real time)
MIPS C-Compiler (Fortran und Pascal optional)

Preis: ca. 100 000 DM

seinen Eigenschaften entsprechendes Icon repräsentiert, das sind Aktenmappen für Directories, Tresore für *lib*- und *tar*-Dateien, Puzzlesteine für Objectfiles, kaputte Autos für *core*-Dumps und noch einige andere Bildchen. Mit dem WorkSpace ist auch eine 'friendly Systemadministration' möglich: Benutzerverwaltung, Systemkonfiguration, Systemdiagnose und Datentransfer können menügesteuert ausgeführt werden.

Die X11R3-Software [5] ist auf der Personal IRIS noch nicht lange verfügbar, das Fehlen von *xman* und ein Bug beim Aufruf von *xcalc-analog* (die Zunge des Rechenschiebers wird nach Bewegungen falsch gezeichnet) zeigen, daß die Portierung von X11R3 auf die IRIS noch nicht ganz abgeschlossen ist. Dafür ist in der X11R3-Software das *xbiff* enthalten; ein vergleichbares Tool konnten wir beim Standardsystem nicht finden.

Blickwinkel

Mit der Personal IRIS kann man sich auch in PostScript unterhalten, dem auf der Personal IRIS laufenden NeWS konnten im Test keine Fehler nachgewiesen werden. Wem NeWS noch zu unbekannt ist, der sollte sich einmal mit dessen konzeptionellen Grundlagen auseinandersetzen, um die Vor- und Nachteile und auch die Einsatzgrenzen von NeWS bewerten zu können [1]. Man kann natürlich auch die NeWS-Programme *say*, *psh* und *psterm* als PostScript-Lernumgebung benutzen, aber dafür wurde NeWS eigentlich nicht entwickelt.

Der Zielmarkt für die Personal-IRIS-4D/XX-Serie umfaßt die Anwender von High-Performance-Computergrafik. Jim Clark, der Präsident von SGI, hatte bei der Einführung der 4D/XX-Systeme die Bezeichnung 4D gewählt, um damit auszudrücken, daß auf Maschinen dieser Serie die 'vierte Dimension' (die Zeitachse) genutzt werden könne. Nach den durchgeführten Tests können wir dem auch nur zustimmen, schon die 4D/25 eignet sich ideal für Aufgaben aus den Bereichen CAD, Molecular-Modeling, FEM (Finite Element Mechanic) und kann sogar bei anspruchsvollen Simulationen sinnvoll eingesetzt werden. Der Grund dafür liegt zum einen in der geschickt konstruierten Hardware, zum anderen ist die 'Graphics Library' (GL) die Basis für eine schnelle Umsetzung der aus einer Anwendung kommenden geometrischen Informationen.

Die zum Lieferumfang der IRIS gehörende GL ist ein Bibliothekssystem mit über 400 Funktionen, mit denen eigene (auch Echtzeit-)Anwendungen in Fortran oder C erstellt werden können. GL ist keine Norm wie GKS oder PHIGS [4], GL lehnt sich an die von Newman und Sproull [3] erstellten Grundzüge der interaktiven Computergrafik an: Eine grafische Szene wird aus Objekten erstellt, Objekte bestehen aus Punkten, Kanten und Oberflächen, Oberflächen haben Eigenschaften wie Transparenz und Reflexion von Lichtquellen. Man kann auf der IRIS auch eine PHIGS-Bibliothek nutzen (optional), laut SGI haben einige Kunden dies aus Gründen der Normeigenschaft durchgeführt – mit dem Ergebnis, daß nun doch mit GL weitergearbeitet wird, weil die Antwortzeiten unter GL entscheidend kürzer sind. Die Grafikkomponente der IRIS ist also ein von SGI entwickeltes, optimiertes, aus Hardware und Software bestehendes Gesamtkonzept. Die Qualität der Ergebnisse rechtfertigt zur Zeit ohne weiteres den Anspruch von SGI, auf dem 3-D-Markt führend zu sein.

Abschließend bliebe noch eine Aussage über die Qualität der Handbücher zu machen, sie werden (wie fast überall) als 'Bausatz' geliefert. Anfangs haben wir uns etwas geärgert, daß die Betriebsfähigkeit der Hardware nach zehn Minuten erreicht war und das Zusammenmontieren der 19 Handbücher über eine Stunde gedauert hat. Hilfreich war dabei eine ausführliche Anleitung, und im Laufe des Gebrauchs schuf das zeitaufwendige Zusammensetzen der Handbücher einen kleinen Überblick.

Es gibt für User, Programmer (3+2) und Administrator sowohl eine Einführung als auch einen 'Reference Guide'. Speziell das 'Administrators Guide' ist lobenswert, eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Aufgaben und Werkzeuge eines Unix-Systemverwalters. Ein Anfänger findet hier einen unkomplizierten Zugang zu *passwd*, *group*, *profile*, *fstab*, *crontab* und anderem mehr.

Die Personal IRIS 4D/25 macht auf uns einen sehr positiven Gesamteindruck, die 4D/25 hat sich ideal in unser heterogenes Netz einfügen lassen. Zwar ist der C-Compiler nicht in allem Fällen kompatibel (es können viele, aber nicht alle Public-Domain-Quellen übersetzt werden), dafür arbeitet der Fortran-Compiler recht überzeugend. Dieser hat bei einem (selbstgeschriebenen) Programm einen Fehler entdeckt, den ein anderes System nicht erkannte.

Für den Anwender kann die IRIS zum einen durch das WorkSpace glänzen, zum anderen ist die Einsetzbarkeit für allgemeine Probleme nicht zuletzt durch die Verfügbarkeit von über 400 Softwarepaketen für verschiedenste Bereiche garantiert. Der scheinbar relativ hohe Anschaffungspreis gerät auch in ein anderes Licht, wenn man sich überlegt, mit welchen Kosten eine Maschine eines anderen Herstellers aufgerüstet werden muß, um eine vergleichbare Performance auf der Grafikseite zu erreichen. (rh)

Dipl.-Math. Fred Hantelmann ist an der Universität der Bundeswehr, Hamburg, am Institut für Informatik, im Rahmen der DFG am WIMDAS-Projekt (Wissensbasiertes Marketing Datenanalyse System) tätig. Dr. Schader ist Professor für empirische Wirtschaftforschung und Datenverarbeitung am gleichen Institut.

iX-Wertung

⊕ hoher I/O-Durchsatz
⊕ schnelle Bildverarbeitung
⊕ leichte Systempflege
⊕ hohe Grafikleistung
⊕ optimierter Fortran-Compiler
⊕ hohe Systemintegration

⊖ Lüfter zu laut
⊖ C-Compiler: Signal-Handling nicht entspr. BSD 4.3

Literatur

[1] J. Gosling, D. Rosenthal, M. Arden, The NeWS Book, Springer Verlag, 1989

[2] E. Todd, Real Programmers don't use Pascal, Datamation Vol 7/83, Seite 263–265

[3] W. Newman, R. Sproull, Principles of Interactive Computergraphics. McGraw-Hill, 1979

[4] F. Hantelmann, Normendschungel, *iX*, Ausgabe 6/89, Seite 96–101

[5] V. Quercia, T. O'Reilly, X Window System User's Guide, O'Reilly & Associates, Inc., 1988

SMALLTALK

Smalltalk MAC	425,00 DM
Smalltalk/V	265,00 DM
Smalltalk/V 286	425,00 DM
Smalltalk/V Communication	128,00 DM
Smalltalk/V EGA/VGA Support	128,00 DM
Smalltalk/V Goodies I	128,00 DM
Smalltalk/V Goodies II	128,00 DM
Smalltalk/V Goodies III	128,00 DM
Smalltalk/V PM	975,00 DM

Siener Soft
Black & Decker Straße 28
6270 Idstein
Tel.: 0 61 26/5 95-0
Fax: 0 61 26/5 10 85

Handbücher und Menüs englischsprachig · Versandart: üblicherweise UPS-V-Scheck-Nachnahme
Versandkosten im Preis enthalten · Preisänderungen und Irrtum vorbehalten

auf PCs - UNIX auf PCs - UNIX auf PCs - UNIX auf PCs - UNIX

Software
Wir liefern die Software für Ihr UNIX-System
Betriebssysteme SCO-UNIX und SCO-XENIX
Anwendersoftware und Datenbanksysteme
Kommunikationssoftware
Individuelle Softwarelösungen
Für alle 286er und 386er Systeme!

Systembetreuung
Wir unterstützen Sie im Bereich Systemadministration
Wir beraten Sie bei der Zusammenstellung der UNIX-Systemkomponenten
Hardware und Software.
Wir betreuen Installation und Betrieb.
Unsere Erfahrung hilft Ihnen weiter!

Schulung
Wir stellen Ihnen unser Know-how zur Verfügung
Schulungsprogramme zu Ihrem Nutzen:
UNIX - Betriebssysteme für Anwender
UNIX - Systemprogrammierung
UNIX - Systemadministration
Individuelle Inhouse-Seminare!

UNIX auf PCs: isp-insoft GmbH
Marienstraße 26 D-3000 Hannover 1
Tel. 0511/283028 Fax: 0511/2834380